Progetto "Data Center ML5 e ML6" - Progetto di mitigazioni

Relazione generale

PREPARATA PER

Equinix Italia S.r.l.

DATA
Giugno 2026

RIFERIMENTO
0797862

INFORMAZIONI DOCUMENTO

TITOLO	**Progetto "Data Center ML5 e ML6" - Progetto di mitigazioni**
SOTTOTITOLO	Relazione generale
NUMERO DI PROGETTO	0797862
Data	Giugno 2026
Versione	Final
Autore	ERM
Cliente	Equinix Italia S.r.l.

CRONOLOGIA REVISIONI

				APPROVAZIONE ERM		
VERSIONE	REVISIONE	AUTORE	RIVISTO DA	NOME	DATA	COMMENTI
Draft	000	Filippo Bernini, Marco Giorgetti	Jacopo Signorini	Marco Miori	Febbraio 2026	
Final	01	Filippo Bernini, Marco Giorgetti	Jacopo Signorini	Marco Miori	Giugno 2026	

PAGINA DELLE FIRME

Progetto "Data Center ML5 e ML6" - Progetto di mitigazioni

Relazione generale

0797862

Marco Miori
Partner

Filippo Bernini
Naturalista

Jacopo Signorini
Project Director

Marco Giorgetti
Dottore Agronomo

ERM Italia S.p.A.
Via San Gregorio, 38
20124 Milano - Italia
Tel: +39 02 674401

© Copyright 2026 by The ERM International Group Limited and/or its affiliates ('ERM'). All Rights Reserved.
No part of this work may be reproduced or transmitted in any form or by any means, without prior written permission of ERM.

INDICE

1.	PREMESSA	1
2.	DESCRIZIONE DELLE OPERE DI MITIGAZIONE	1
2.1	FASCIA ARBUSTIVA	2
2.1.1	Criteri Progettuali	2
2.2	AREE CON ERBACEE PERENNI	13
2.2.1	Criteri progettuali	13
2.2.2	Scelte progettuali	15
2.3	RAIN GARDEN	20
2.3.1	Criteri progettuali	20
2.3.2	Scelte progettuali	20
2.4	POSIZIONAMENTO DI DISPOSITIVI FAUNISTICI ARTIFICIALI	23
2.4.1	Scelte progettuali	23
2.5	REALIZZAZIONE DI PASSAGGI ECOLOGICI	26
3.	CONCLUSIONI	28

1. PREMESSA

ERM ITALIA S.p.A. è stata incaricata della redazione della presente relazione tecnica, avente ad oggetto la definizione e l'inquadramento degli interventi a verde previsti quali opere di mitigazione ambientale connesse alla realizzazione del progetto relativo al sito DC ML 5-6. Tali interventi sono finalizzati alla prevenzione, al contenimento e alla riduzione degli impatti generati dall'attuazione dell'opera sulle diverse componenti ambientali potenzialmente interessate, con particolare riferimento al sistema paesaggistico, ecologico e microclimatico.

Le soluzioni progettuali individuate sono state sviluppate in coerenza con interventi analoghi già realizzati in contesti territoriali comparabili, nonché in continuità con le strategie di inserimento ambientale adottate nelle aree limitrofe al sito in esame. L'impostazione complessiva configura pertanto un sistema organico e integrato di misure di mitigazione e compensazione, orientato a garantire un efficace inserimento dell'intervento nel contesto di riferimento. Le scelte progettuali sono state definite nel rispetto del quadro normativo vigente e delle migliori pratiche tecniche in materia di pianificazione del verde e gestione ambientale.

La presente relazione è redatta in ottemperanza della richiesta di integrazioni pervenuta dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE), datata 22/01/2026, in relazione alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) del progetto ML5/6. In particolare, si fa riferimento all'integrazione richiesta da Regione Lombardia al punto numero 7 "BIODIVERSITA', ECOSISTEMI E PAESAGGIO" elencata di seguito:

- Al Capitolo 5 dello Studio di Impatto Ambientale - Valutazione degli Impatti, nel paragrafo 2.2.2.1 "Misure di mitigazione" si fa riferimento alla realizzazione di prati e fasce arbustive, che tuttavia non sono descritti nella documentazione di progetto. Si richiede di descrivere in dettaglio le suddette misure e adeguare le tavole del progetto del verde.

2. DESCRIZIONE DELLE OPERE DI MITIGAZIONE

Nel lotto in esame la componente arborea risulta già presente allo stato attuale. Gli interventi previsti riguardano esclusivamente la sostituzione di alcuni esemplari arborei non più vitali, al fine di ripristinare le condizioni vegetazionali esistenti e garantire la continuità del sistema verde.

Le opere a verde di progetto interessano quindi prevalentemente la componente arbustiva ed erbacea, con particolare attenzione alla coerenza con le caratteristiche ambientali del contesto di riferimento, oltre che agli aspetti paesaggistici. Le scelte progettuali sono state orientate alla valorizzazione dell'inserimento dell'intervento nel territorio circostante, privilegiando soluzioni in grado di assicurare qualità ecologica e integrazione visiva.

Gli interventi proposti sono oltre descritti nel proseguo della relazione, anche identificati in pianta nell'allegato "Progetto di mitigazioni_Tavola del verde" dove è fornita oltre che una localizzazione degli stessi anche una loro preliminare rappresentazione estetica.

2.1 FASCIA ARBUSTIVA

2.1.1 CRITERI PROGETTUALI

Lungo la fascia meridionale del lotto è già stata realizzata una siepe mista mediante la messa a dimora di esemplari di Prunus (pruno selvatico) e *Crataegus monogyna* (biancospino comune). La scelta progettuale si fonda su una valutazione integrata di carattere paesaggistico, agronomico ed ecologico, con l'obiettivo di costruire un margine vegetale stabile, coerente con il contesto territoriale e capace di svolgere funzioni multiple nel medio-lungo periodo.

La messa a dimora è già stata completata e costituisce pertanto parte integrante delle opere di mitigazione attuate, contribuendo sin da subito alla definizione del margine vegetale e all'avvio dei processi di integrazione ecologica e paesaggistica dell'intervento.

Sotto il profilo paesaggistico, la siepe costituisce un elemento lineare continuo in grado di definire con chiarezza il limite meridionale del lotto, attenuando la percezione visiva dei volumi tecnologici del data center e contribuendo a una più efficace integrazione dell'intervento nel paesaggio circostante. L'alternanza tra le due specie consente di evitare l'effetto artificiale tipico delle formazioni monofitiche, restituendo un'immagine vegetale più naturale e dinamica, in linea con le formazioni campestri tradizionali. La fioritura primaverile del pruno selvatico, caratterizzata da abbondanti infiorescenze bianche, si integra con quella del biancospino, anch'essa di notevole valore ornamentale, mentre la successiva fruttificazione e le variazioni cromatiche autunnali contribuiscono a garantire una qualità estetica diffusa nell'arco dell'intero ciclo stagionale.

Dal punto di vista agronomico, entrambe le specie presentano una buona adattabilità alle condizioni pedoclimatiche dell'area di intervento, con particolare riferimento ai suoli di matrice alluvionale e ai contesti di pianura tipici dell'area milanese. La loro rusticità, unita alla capacità di tollerare potature periodiche di contenimento, consente di configurare una formazione vegetale facilmente gestibile, con ridotte esigenze idriche una volta conclusa la fase di attecchimento. L'apparato radicale, ben sviluppato ma non invasivo, contribuisce inoltre alla stabilizzazione del terreno lungo il margine di lotto, migliorando la struttura del suolo.

Sotto il profilo ecologico, la siepe assume un ruolo rilevante quale habitat e fonte trofica per numerose specie faunistiche. Le fioriture risultano particolarmente attrattive per gli insetti pronubi, favorendo i processi di impollinazione, mentre le drupe del pruno selvatico e le bacche del biancospino costituiscono un'importante risorsa alimentare per l'avifauna stanziale e migratoria. La presenza di una siepe mista incrementa inoltre la diversità strutturale del margine, creando condizioni favorevoli per la nidificazione e il rifugio della piccola fauna selvatica. In tale prospettiva, l'intervento non si limita a una funzione schermante, ma contribuisce alla costruzione di una vera e propria infrastruttura verde lineare, capace di rafforzare le connessioni ecologiche esistenti e di migliorare le condizioni microclimatiche locali attraverso ombreggiamento, riduzione della velocità del vento e mitigazione delle escursioni termiche

Lungo il margine orientale del lotto è prevista la realizzazione di una fascia arbustiva pluristratificata composta esclusivamente da specie autoctone o storicamente consolidate nel paesaggio rurale lombardo, selezionate tra quelle proposte dal Parco Agricolo Sud Milano per interventi di ricostituzione ecologica e mitigazione ambientale. Tale riferimento garantisce la coerenza floristica con le matrici vegetazionali tipiche delle siepi campestri, delle formazioni perifluviali e degli ambienti ecotonali della pianura irrigua.

- La composizione comprende:
- Berretto di prete *Euonymus europaeus* L.
- Biancospino *Crataegus monogyna* Jacq.
- Biancospino selvatico *Crataegus oxyacantha* L.
- Frangola comune *Frangula alnu*s Miller
- Ligustro *Ligustrum vulgare* L.
- Melo selvatico *Malus sylvestris* Miller
- Nespolo comune *Mespilus germanica* L.
- Nocciolo *Corylus avellana* L.
- Pado *Prunus padus* L.
- Palla di neve *Viburnum opulus* L.
- Prugnolo *Prunus spinosa* L.
- Salice rosso *Salix purpurea* L.
- Salice ripaiolo *Salix eleagnos Scop.*
- Salice cinerino *Salix cinerea* L.
- Salicone *Salix caprea* L.
- Sambuco *Sambucus nigra* L.
- Sanguinello *Cornus sanguinea* L.
- Spino cervino *Rhamnus catharticus* L.
- Viburno lantana *Viburnum lantana* L.

L'insieme di tali specie consente di ricostruire una matrice vegetale ad elevata complessità strutturale, articolata su più livelli di altezza e densità, capace di simulare le dinamiche tipiche delle siepi polifunzionali tradizionali.

Dal punto di vista strutturale, la compresenza di specie a portamento cespuglioso, arbustivo espanso e piccoli alberi permette di ottenere una fascia vegetale con sviluppo verticale graduato, in grado di svolgere un'efficace funzione schermante e, al contempo, di offrire microhabitat differenziati. Le specie del genere *Salix*, caratterizzate da rapida crescita e buona tolleranza a condizioni di maggiore umidità, risultano particolarmente idonee nelle porzioni eventualmente soggette a ristagni temporanei, contribuendo alla regolazione idrica e alla stabilizzazione del suolo. Arbusti quali il nocciolo, il sambuco e il sanguinello favoriscono invece l'arricchimento della sostanza organica e la protezione del terreno dall'erosione superficiale grazie alla densità dell'apparato radicale e alla produzione di biomassa.

Sotto il profilo fenologico, la successione di fioriture primaverili, fruttificazioni estive e autunnali e variazioni cromatiche del fogliame garantisce una continuità stagionale che accresce il valore paesaggistico e naturalistico dell'intervento. Le infiorescenze precoci dei salici rappresentano una delle prime fonti nettarifere per gli insetti impollinatori, mentre le bacche di viburno, sambuco, sanguinello e spino cervino costituiscono una risorsa trofica prolungata nel

tempo per l'avifauna. La presenza di specie spinose quali prugnolo e biancospino incrementa inoltre la funzione protettiva della fascia, offrendo siti idonei alla nidificazione.

Nel complesso, la fascia arbustiva orientale si configura come elemento di mitigazione visiva e, al contempo, come infrastruttura verde multifunzionale, coerente con gli indirizzi del Parco Agricolo Sud Milano e con le strategie di rafforzamento delle reti ecologiche locali. L'intervento contribuisce non solo all'inserimento paesaggistico del data center, ma anche alla ricostruzione di una trama vegetale capace di migliorare la resilienza ambientale del sito, incrementare la biodiversità e favorire processi ecologici di lungo periodo, in un'ottica di sostenibilità e gestione responsabile del territorio.

Di seguito si riporta una tabella indicante la velocità di accrescimento, il periodo di fioritura, l'epoca di fruttificazione e il contributo alla rete ecologica per ciascuna specie scelta.

Ai fini della corretta interpretazione dei dati riportati nella tabella successiva, si precisa che le informazioni relative a velocità di accrescimento, longevità media e fenologia delle specie derivano dalla consultazione della letteratura tecnico-scientifica di settore, con particolare riferimento ai manuali di arboricoltura e selvicoltura applicata all'ambiente planiziale padano, alle flore regionali lombarde e alle linee guida per gli interventi di ricostituzione ecologica e mitigazione ambientale promosse dal Parco Agricolo Sud Milano.

I periodi di fioritura e fruttificazione indicati fanno riferimento alle condizioni climatiche medie della pianura lombarda e sono da intendersi come intervalli orientativi, suscettibili di variazioni in funzione dell'andamento stagionale, dell'esposizione e delle specifiche caratteristiche microclimatiche del sito di intervento. Analogamente, i valori relativi alla longevità e alla velocità di crescita rappresentano stime medie riscontrabili in condizioni stazionali idonee e in assenza di fattori limitanti di natura pedologica o fitosanitaria.

La classificazione del contributo alla rete ecologica è stata elaborata considerando il ruolo funzionale delle singole specie all'interno delle formazioni lineari di margine (siepi campestri, fasce boscate, corridoi ecotonali), con particolare attenzione alla capacità di fornire risorse trofiche per l'entomofauna pronuba e per l'avifauna, alla funzione di rifugio e nidificazione, nonché al contributo alla stabilizzazione del suolo e all'incremento della complessità strutturale. Tale impostazione è coerente con i principi di progettazione ecologica adottati per l'intervento di mitigazione del data center, orientati alla realizzazione di un'infrastruttura verde multifunzionale, resiliente e integrata nel sistema ambientale locale. Ad integrazione della tabella è stato poi predisposto un elenco di figure che rappresentata le essenze riportate durante le fasi di fioritura.

PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELLE SPECIE SELEZIONATE

Specie	Velocità di accrescimento	Periodo di fioritura	Epoca di fruttificazione	Contributo alla rete ecologica
Prunus avium	Media-rapida	Marzo–aprile	Giugno–luglio	Fonte nettarifera per impollinatori; drupe eduli per avifauna; struttura arborea di connessione
Crataegus monogyna	Media	Aprile-maggio	Settembre–ottobre	Specie mellifera; bacche persistenti; rifugio e nidificazione grazie alla ramificazione spinosa
Euonymus europaeus	Media	Maggio–giugno	Settembre–ottobre	Frutti ornamentali graditi all'avifauna; incremento diversità strutturale
Crataegus laevigata	Media	Aprile-maggio	Settembre	Elevato valore mellifero; funzione protettiva e trofica
Frangula alnus	Media	Maggio–luglio	Agosto–settembre	Bacche per avifauna; specie utile in ambienti freschi e igrofili
Ligustrum vulgare	Media-rapida	Maggio–giugno	Settembre–ottobre	Elevata capacità di copertura; bacche per uccelli; rifugio per piccola fauna
Malus sylvestris	Media	Aprile	Settembre–ottobre	Fiori nettariferi; frutti per mammiferi e avifauna; diversificazione genetica
Mespilus germanica	Lenta-media	Maggio	Ottobre-novembre	Frutti persistenti; valore storico-rurale; attrattività faunistica
Corylus avellana	Rapida	Gennaio-marzo	Agosto–settembre	Amenti precoci per impollinatori; nocciole per fauna; funzione di sottobosco
Prunus padus	Media	Aprile-maggio	Luglio–agosto	Fioritura mellifera; drupe per avifauna; specie tipica di ambienti freschi
Viburnum opulus	Media	Maggio–giugno	Settembre–inverno	Bacche persistenti; incremento risorse trofiche invernali
Prunus spinosa	Media	Marzo–aprile	Ottobre–novembre	Fioritura precoce per impollinatori; drupe autunnali; elevata funzione rifugio
Salix purpurea	Rapida	Febbraio-marzo	Aprile–maggio	Fonte pollinica precoce; consolidamento del suolo; habitat igrofilo
Salix eleagnos	Rapida	Marzo–aprile	Maggio–giugno	Stabilizzazione terreni ghiaiosi; funzione pioniera
Salix cinerea	Rapida	Febbraio-marzo	Aprile–maggio	Specie igrofila; incremento biodiversità in aree umide
Salix caprea	Rapida	Febbraio-marzo	Aprile	Amenti molto melliferi; specie pioniera e rifugio faunistico
Sambucus nigra	Rapida	Maggio–giugno	Agosto–settembre	Elevato valore mellifero; bacche per avifauna; produzione di biomassa
Cornus sanguinea	Media-rapida	Maggio–giugno	Settembre–ottobre	Bacche per avifauna; rami fitti per nidificazione
Rhamnus catharticus	Media	Maggio–giugno	Settembre–ottobre	Bacche per avifauna; specie rustica di margine
Viburnum lantana	Media	Maggio–giugno	Agosto–settembre	Bacche gradite all'avifauna; buona resistenza a stress estivi

Prunus avium 	
Crataegus monogyna 	
Euonymus europaeus 	

Crataegus laevigata

Frangula alnus

Ligustrum vulgare

Malus sylvestris

Mespilus germanica

Corylus avellana

Prunus padus

Viburnum opulus

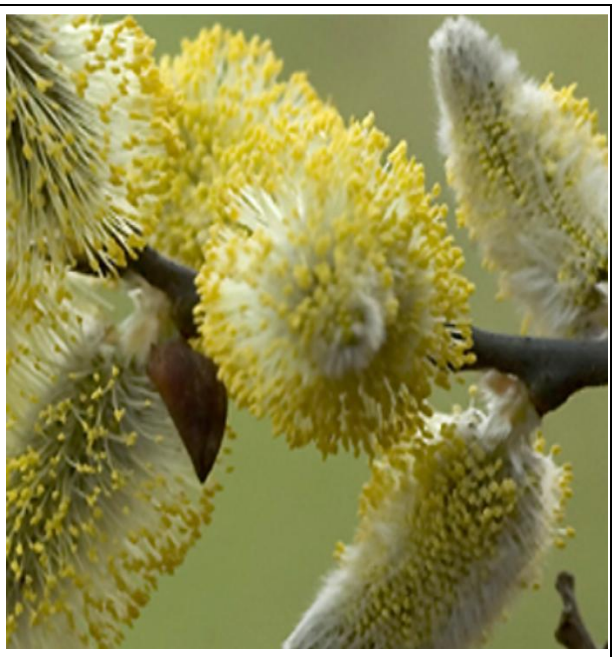
Prunus spinosa

Salix purpurea

Salix eleagnos

Salix cinerea

Salix caprea



Sambucus nigra

Cornus sanguinea

Rhamnus catharticus 	
Viburnum lantana 	

2.2 AREE CON ERBACEE PERENNI

2.2.1 CRITERI PROGETTUALI

Le aiuole a erbacee perenni sono articolate in due differenti miscugli vegetazionali, concepiti secondo i principi dell'*Ecological Plant Design*, con l'obiettivo di creare comunità stabili, dinamiche e resilienti, in grado di garantire interesse ornamentale prolungato e, al contempo, elevate prestazioni ecologiche.

Nel quadro metodologico dell'Ecological Plant Design elaborato da Nigel Dunnett, la fase di messa a dimora delle specie erbacee assume un ruolo strutturale nella costruzione della resilienza dell'impianto vegetale. Come evidenziato in *Planting in a Post-Wild World* (Dunnett & Hitchmough, 2015), l'obiettivo progettuale non consiste nella definizione di una composizione formale e statica, bensì nell'innesco di un sistema dinamico capace di evolvere nel tempo attraverso interazioni competitive e mutualistiche tra specie. La piantagione rappresenta dunque l'avvio di un processo ecologico orientato all'autoregolazione, finalizzato alla progressiva riduzione degli input manutentivi e all'aumento della stabilità funzionale della comunità vegetale.

Dal punto di vista pedologico, la letteratura di riferimento (Dunnett & Hitchmough, 2015; Dunnett, 2004) sottolinea l'importanza di calibrare la preparazione del suolo in relazione sia alle caratteristiche del terreno esistente sia alle esigenze ecologiche del mix prescelto. In presenza di aiuole su substrato ricostituito, viene raccomandato l'impiego di terreni strutturali minerali con una percentuale di scheletro compresa tra il 20% e il 40%, al fine di assicurare adeguata porosità e drenaggio, riducendo il rischio di asfissia radicale e favorendo la selezione naturale di specie adattate a condizioni di moderata scarsità trofica.

Per quanto riguarda l'apporto di sostanza organica, gli autori suggeriscono un approccio prudente: l'integrazione deve essere contenuta e basata su ammendanti ben maturi e stabilizzati. Indicativamente, possono essere apportati 3–5 kg/m² di compost maturo, evitando eccessi che determinerebbero una crescita eccessivamente vigorosa, maggiore suscettibilità all'allettamento e una dinamica competitiva sbilanciata a favore delle specie più nitrofile. In coerenza con i principi dell'Ecological Plant Design, il suolo non viene dunque "iperfertilizzato", ma strutturato in modo da favorire comunità vegetali equilibrate, durevoli e coerenti con il contesto ecologico di riferimento.

La distribuzione delle specie segue criteri di stratificazione funzionale. Le piante strutturali o dominanti, spesso graminacee ornamentali o perenni di elevato sviluppo, vengono inserite come elementi portanti del disegno, con densità indicativa di 3–5 esemplari/m² a seconda della dimensione adulta. Le specie complementari e riempitive, con funzione coprisuolo e di connessione visiva, possono essere collocate con densità più elevate, generalmente comprese tra 6 e 9 piante/m². Nei sistemi a matrice, tipici dell'approccio Dunnett, la specie dominante può occupare anche il 40–60% della superficie, mentre le specie secondarie vengono distribuite in modo apparentemente casuale ma ecologicamente coerente, simulando pattern naturali di colonizzazione.

La messa a dimora delle piantine, generalmente fornite in contenitore alveolare o in vaso di piccolo diametro (9–12 cm), richiede particolare attenzione alla qualità dell'apparato radicale. Prima dell'impianto è opportuno verificare l'assenza di spirali radicali e, se necessario, procedere a una leggera incisione verticale del pane di terra per stimolare l'emissione di nuove radici laterali. La buca di impianto deve avere diametro almeno doppio rispetto al pane radicale

e profondità tale da consentire il posizionamento del colletto a livello del piano di campagna finito. Un interramento eccessivo può indurre marciumi, mentre una collocazione troppo superficiale espone l'apparato radicale a stress idrico e termico.

Il terreno di riempimento deve essere friabile e privo di zolle compatte; durante la rincalzatura è necessario comprimere leggermente il substrato per eliminare sacche d'aria, senza tuttavia eccedere nella costipazione. Subito dopo la messa a dimora si effettua un'irrigazione di assestamento, con volumi indicativi compresi tra 5 e 10 litri/m², al fine di favorire il contatto tra radici e terreno circostante. Nelle prime settimane l'irrigazione dovrà essere calibrata in funzione dell'andamento climatico, privilegiando interventi meno frequenti ma più profondi, così da stimolare l'approfondimento radicale.

Un elemento tecnico centrale nell'*Ecological Plant Design* è la rapidità di copertura del suolo. Per questo motivo, le distanze di impianto risultano generalmente inferiori rispetto alla prassi ornamentale tradizionale. L'obiettivo è ottenere, entro una o due stagioni vegetative, una chiusura pressoché completa della superficie, limitando lo sviluppo di infestanti e riducendo la necessità di sarchiature manuali. In alcuni casi può essere prevista una pacciamatura minerale con strato di 5–7 cm di spessore, particolarmente indicata per impianti a bassa fertilità o in condizioni xeriche; tale soluzione contribuisce alla stabilizzazione termica del suolo e alla riduzione dell'evaporazione.

Nel medio periodo, la gestione si orienta verso un modello di manutenzione estensiva. Le erbacee perenni vengono lasciate in struttura durante l'inverno per favorire la biodiversità e la protezione del suolo, con taglio di rinnovo a fine inverno o inizio primavera. L'equilibrio competitivo tra specie viene monitorato nei primi 2–3 anni, intervenendo solo in caso di dominanza eccessiva di una componente a scapito della diversità prevista in progetto.

In conclusione, la messa a dimora delle piante erbacee secondo i principi dell'*Ecological Plant Design* si configura come un processo tecnico integrato, in cui preparazione del suolo, densità di impianto, qualità dell'apparato radicale e gestione idrica iniziale concorrono alla costruzione di un sistema vegetale resiliente, strutturato e coerente con le dinamiche ecologiche di riferimento.

FASI DI MESSA A DIMORA DELLE PIANTE ERBACEE

2.2.2 SCELTE PROGETTUALI

Per il progetto in oggetto, sono stati scelti due mix diversi di erbacee perenni; entrambi i mix sono strutturati secondo una logica di equilibrio tra:

- specie strutturali (in particolare graminacee perenni quali *Sesleria argentea* e, nel secondo mix, *Deschampsia flexuosa*), che assicurano ossatura, continuità visiva e copertura del suolo durante tutto l'anno;
- specie fiorite dominanti, con elevata capacità attrattiva per gli impollinatori e fioriture scalari dalla primavera all'autunno;
- specie tappezzanti o rizomatose (es. *Geranium macrorrhizum, Geranium sanguineum*), utili per la competizione nei confronti delle infestanti e per la stabilizzazione superficiale del terreno.

Le percentuali indicate per ciascuna specie consentono di calibrare la competizione e la coesistenza nel tempo, evitando fenomeni di eccessiva dominanza e favorendo un equilibrio vegetazionale duraturo.

COMPOSIZIONE SPECIFICA DEI MIX PROPOSTI

Mix 1	*Percentuali*	*Mix 2*	*Percentuali*
Achillea millefolium "Proa"	*4%*	*Achillea millefolium "Proa"*	*4%*
Achillea filipendulina "Parkers Varietat"	*3%*	*Agastache rugosa*	*4%*
Agastache rugosa	*8%*	*Allium senescens*	*5%*
Allium schoenoprasum	*5%*	*Anemone sylvestris*	*6%*
Calamintha nepeta "White cloud"	*10%*	*Campanula persicifolia "Grandiflora alba"*	*5%*
Centranthus ruber "Coccineus"	*4%*	*Deschampsia flexuosa*	*10%*
Echinacea simulata	*8%*	*Euphorbia epithymoides (E. polychroma)*	*8%*
Euphorbia epithymoides (E. polychroma)	*10%*	*Geranium macrorrhizum*	*10%*
Geranium macrorrhizum	*10%*	*Geranium sanguineum "Striatum"*	*10%*
Leucanthemum volgare	*8%*	*Leucanthemum vulgare*	*5%*
Pulsatilla vulgaris	*4%*	*Lupinus perennis*	*8%*
Pulsatilla vulgaris "Alba"	*4%*	*Monarda citriodora "Bergamo"*	*8%*
Rudbeckia grandifolia "Sundance"	*4%*	*Salvia pratensis "Rose Rhapsody"*	*7%*
Salvia microphylla "Marachino"	*8%*	*Sesleria argentea*	*10%*
Sesleria argentea	*10%*		

Entrambi i miscugli sono stati concepiti per garantire una fioritura scalare e prolungata, in grado di accompagnare l'intero arco della stagione vegetativa, dalla fine dell'inverno fino all'autunno avanzato. La diversificazione delle specie assicura una disponibilità continua di risorse trofiche per insetti impollinatori e microfauna, contribuendo in modo concreto al rafforzamento della biodiversità locale. Anche nel periodo invernale le aiuole mantengono un ruolo attivo dal punto di vista paesaggistico ed ecologico, grazie alla permanenza di steli, infiorescenze secche e graminacee strutturali, che conferiscono tridimensionalità e offrono microhabitat utili alla fauna. La selezione di specie rustiche, adattate a condizioni di moderata aridità e a suoli con fertilità contenuta, consente inoltre di contenere gli interventi manutentivi e gli apporti esterni, favorendo l'evoluzione nel tempo di comunità vegetali equilibrate e resilienti. In tal modo l'aiuola non si configura come semplice elemento ornamentale, ma come sistema vegetale complesso, capace di contribuire attivamente alla qualità ecologica e paesaggistica complessiva dell'area di intervento.

Mix 1

Il primo miscuglio presenta una connotazione più luminosa e spiccatamente mellifera, con una forte presenza di specie a fioritura estiva e prolungata quali *Agastache rugosa*, *Echinacea simulata, Salvia microphylla* "Marachino" e *Rudbeckia grandifolia* "Sundance".

Specie come *Euphorbia epithymoides* e *Pulsatilla vulgaris* (anche nella varietà "Alba") garantiscono un apporto ornamentale precoce, già in primavera, mentre *Achillea millefolium*, *Achillea filipendulina* e *Leucanthemum vulgare* contribuiscono a richiamare l'estetica dei prati fioriti naturaliformi.

La presenza significativa di *Sesleria argentea* (10%) assicura struttura permanente, leggerezza e movimento, oltre a una buona adattabilità a suoli drenanti e condizioni di moderata aridità. *Geranium macrorrhizum* e *Calamintha nepeta* "White Cloud" svolgono una funzione di copertura e continuità, favorendo la stabilità del sistema e limitando la crescita di specie indesiderate.

Nel complesso, il Mix 1 si caratterizza per un'immagine dinamica, ricca di cromatismi estivi (toni rosati, violacei e gialli) e per un elevato valore ecologico in termini di attrattività per api, farfalle e insetti pronubi.

Mix 2

Il secondo miscuglio presenta un carattere maggiormente ispirato ai margini boschivi e ai prati aridi di transizione, con un equilibrio tra specie erbacee fiorite e graminacee ornamentali.

La presenza di *Deschampsia flexuos*a e *Sesleria argentea* (entrambe al 10%) conferisce struttura e leggerezza alla composizione, garantendo interesse anche nella stagione invernale grazie alla persistenza degli steli.

Specie quali *Anemone sylvestris, Campanula persicifolia* "Grandiflora alba", *Salvia pratensis* "Rose Rhapsody" e *Monarda citriodora* "Bergamo" assicurano una sequenza di fioriture articolata, con un'elevata capacità di attrazione entomofaunistica. *Lupinus perennis* contribuisce inoltre al miglioramento del suolo grazie alla capacità di fissazione dell'azoto atmosferico, incrementando la fertilità naturale del substrato.

Anche in questo mix, i *Geranium* (*macrorrhizum* e *sanguineum* "Striatum") svolgono un ruolo chiave nella copertura del terreno e nella stabilizzazione ecologica dell'impianto.

IMMAGINI DELLE SPECIE PROPOSTE

Per la realizzazione delle aiuole a erbacee perenni è previsto l'impiego di uno specifico top soil tecnico, appositamente formulato per questa tipologia di impianto. Il substrato sarà privo di semi di specie infestanti, al fine di evitare fenomeni di competizione indesiderata e di favorire l'attecchimento e la successiva autoriproduzione delle specie selezionate, garantendo nel tempo la stabilità e la riconoscibilità della composizione vegetale.

La miscela sarà costituita dal 94% in peso di sabbia silicea 0/4, caratterizzata da un indice granulometrico d60/D10 > 2,5, tale da assicurare adeguate condizioni di drenaggio e aerazione dell'apparato radicale; dal 3% in peso di compost verde, con funzione ammendante e di apporto di sostanza organica stabilizzata; e dal 3% in peso di zeolite 0/3, utile per migliorare la capacità di ritenzione idrica e di scambio cationico del substrato.

Lo spessore previsto per il top soil è pari a 10 cm, dimensionato in coerenza con le esigenze delle specie erbacee perenni previste e con l'obiettivo di creare un ambiente pedologico equilibrato, capace di sostenere comunità vegetali resilienti, contenendo al contempo la fertilità eccessiva che favorirebbe lo sviluppo di specie competitive indesiderate.

ESEMPIO DI AIUOLE CON SPECIE ERBACEE PERENNI - SECONDO IL METODO DELL'ECOLOGICAL PLANT DESIGN

2.3 RAIN GARDEN

2.3.1 CRITERI PROGETTUALI

Nel quadro delle strategie di drenaggio urbano sostenibile, il rain garden si configura come un dispositivo vegetato progettato per intercettare, rallentare, infiltrare e parzialmente depurare le acque meteoriche provenienti da superfici impermeabili quali coperture, percorsi pavimentati e aree carrabili. Nato e sviluppato nel contesto nordamericano, il rain garden rappresenta oggi uno degli elementi più diffusi dei sistemi SUDS (Sustainable Urban Drainage Systems), in quanto consente di ripristinare, almeno in parte, il ciclo idrologico naturale alterato dall'urbanizzazione. A differenza di una semplice aiuola ribassata, esso è caratterizzato da una precisa modellazione morfologica, da una stratigrafia tecnica del substrato e da una selezione vegetale coerente con le dinamiche di alternanza tra saturazione temporanea e fase asciutta.

Dal punto di vista funzionale, un rain garden è concepito come una depressione superficiale a debole pendenza, dimensionata in rapporto al bacino scolante di riferimento e progettata per trattenere temporaneamente l'acqua piovana, generalmente per un periodo compreso tra poche ore e un massimo di 24–48 ore, evitando ristagni prolungati. La sezione tipo prevede uno strato superficiale vegetato, costituito da un substrato tecnico ad elevata permeabilità, con tessitura sabbioso-limosa o sabbioso-franca, al di sotto del quale può essere presente uno strato drenante in materiale inerte (ghiaia o pietrisco lavato) eventualmente integrato con tubo drenante microforato nei casi di suoli poco permeabili. Il coefficiente di infiltrazione del substrato deve essere tale da garantire uno smaltimento progressivo dell'acqua accumulata, contribuendo alla ricarica della falda e alla riduzione dei picchi di portata verso la rete fognaria.

L'efficacia idraulica del sistema è strettamente connessa alla componente vegetale. Le piante non svolgono un ruolo meramente estetico, ma intervengono attivamente nei processi di rallentamento del deflusso, incremento della rugosità superficiale, stabilizzazione del terreno e fitodepurazione. Gli apparati radicali, in particolare quelli fascicolati e rizomatosi tipici di molte igrofile, creano una rete capillare che migliora la struttura del substrato, aumenta la macroporosità e favorisce l'infiltrazione. Inoltre, la biomassa epigea contribuisce a dissipare l'energia cinetica delle acque in ingresso, limitando fenomeni erosivi localizzati.

2.3.2 SCELTE PROGETTUALI

Nelle porzioni di aiuola destinate a svolgere funzione di rain garden è pertanto previsto un apposito mix di specie erbacee perenni e graminacee igrofile, selezionate in coerenza con i principi dell'*Ecological Plant Design* precedentemente approfonditi, e con l'obiettivo di garantire sia prestazioni idraulico-ambientali sia qualità paesaggistica durante l'intero arco stagionale. La composizione prevede una significativa presenza di specie strutturali appartenenti ai generi *Juncus* e *Carex*, in particolare *Juncus inflexus, Juncus effusus* e *Carex elata*, integrate da *Deschampsia cespitosa*. Queste specie assicurano stabilità morfologica, elevata tolleranza a condizioni di saturazione temporanea e buona persistenza strutturale anche nel periodo invernale, mantenendo una presenza vegetale che continua a svolgere funzione protettiva sul suolo. I giunchi e le carici, grazie all'apparato radicale denso e profondamente ancorato, risultano particolarmente efficaci nel consolidamento delle porzioni più depresse e soggette a maggiore permanenza idrica.

A tali specie strutturali si affiancano erbacee perenni a fioritura scalare quali *Lythrum salicaria, Filipendula ulmaria, Eupatorium cannabinum* e *Iris pseudacorus*, quest'ultimo impiegato in

quantità controllata e preferibilmente nelle zone a maggiore permanenza idrica. Tali specie sono in grado di tollerare condizioni di umidità variabile, alternando fasi di suolo saturo a periodi più asciutti, e contribuiscono significativamente al valore mellifero dell'impianto, favorendo l'insediamento di insetti impollinatori e incrementando la biodiversità urbana. Nelle fasce di transizione verso le aree meno soggette a ristagno vengono inserite specie con maggiore adattabilità a condizioni mesofile, come *Salvia pratensis* e *Achillea millefolium*, che ampliano lo spettro ecologico del sistema e garantiscono continuità cromatica e strutturale.

Specie di collegamento quali *Geranium macrorrhizum, Geranium sanguineum, Sesleria argentea* e *Monarda didyma*, oppure *Monarda citriodora* nelle porzioni più drenate, assicurano una graduale transizione vegetazionale tra la depressione centrale e il contesto circostante. Questa zonazione interna, articolata in fascia umida centrale, fascia intermedia a umidità variabile e fascia periferica più asciutta, consente di massimizzare la resilienza complessiva dell'impianto e di distribuire le specie secondo un gradiente idrico coerente con le loro esigenze ecologiche.

Il mix così strutturato consente di realizzare un sistema vegetale multifunzionale che integra gestione sostenibile delle acque meteoriche, miglioramento della qualità delle acque attraverso processi di fitodepurazione, incremento della biodiversità e valorizzazione paesaggistica. L'intervento si configura pertanto non come semplice elemento ornamentale, ma come infrastruttura verde a tutti gli effetti, capace di contribuire alla resilienza idraulica del sito, alla mitigazione degli effetti delle piogge intense e all'integrazione ecologica nel contesto ambientale di riferimento, secondo una visione progettuale che unisce competenza agronomica, sensibilità paesaggistica e approccio ecosistemico.

RAIN GARDEN - IMMAGINE DI REFERENZA

RAIN GARDEN - IMMAGINE DI REFERENZA

2.4 POSIZIONAMENTO DI DISPOSITIVI FAUNISTICI ARTIFICIALI

2.4.1 SCELTE PROGETTUALI

Nell'ambito delle opere di mitigazione e compensazione ambientale è previsto il posizionamento di dispositivi faunistici artificiali, costituiti da cassette-nido per chirotteri, nidi artificiali per avifauna e piccoli mammiferi, nonché strutture tipo "hotel per insetti". Tali interventi sono finalizzati a incrementare la disponibilità di microhabitat e siti di rifugio in un contesto interessato da trasformazioni antropiche, contribuendo al rafforzamento della biodiversità locale.

I nidi artificiali per avifauna saranno differenziati per tipologia e dimensione del foro di ingresso, così da favorire l'insediamento di diverse specie (quali passeriformi di piccola e media taglia). Analogamente, saranno previsti rifugi specifici per piccoli mammiferi, collocati in aree tranquille e in prossimità di siepi o fasce arbustive, in modo da garantire protezione e continuità ecologica. Questi interventi favoriscono la nidificazione e la sosta di specie utili all'equilibrio ecosistemico, contribuendo alla diversificazione faunistica dell'area.

NIDI ARTIFICIALI - IMMAGINE DI REFERENZA

Le cassette-nido per pipistrelli saranno realizzate in materiale naturale o legno-cemento, con caratteristiche idonee a garantire isolamento termico, durabilità e protezione dagli agenti atmosferici. Esse saranno installate su alberature mature o su strutture verticali, a un'altezza adeguata e in posizione riparata, preferibilmente con esposizione sud/sud-est, al fine di favorire condizioni microclimatiche ottimali. Tali dispositivi svolgono una funzione ecologica rilevante, offrendo siti di rifugio e riproduzione per specie insettivore che contribuiscono in modo naturale al controllo delle popolazioni di insetti.

CASSETTE NIDO PER PIPISTRELLI - IMMAGINE DI REFERENZA

Gli “hotel per insetti” saranno costituiti da strutture modulari in legno, riempite con materiali naturali quali canne cave, legnetti forati, cortecce e fibre vegetali, idonei a ospitare insetti impollinatori e altri artropodi utili. Il loro posizionamento in prossimità delle aiuole a erbacee perenni e delle siepi miste consente di creare un sistema integrato di risorse trofiche e siti di rifugio, rafforzando la funzionalità ecologica delle opere a verde.

“HOTEL PER INSETTI” - IMMAGINE DI REFERENZA

Nel complesso, l’inserimento di tali dispositivi rappresenta un intervento a basso impatto e ad alta valenza ambientale, in quanto incrementa la capacità dell’area di ospitare fauna selvatica, favorisce i servizi ecosistemici (impollinazione, controllo biologico degli insetti, dispersione dei semi) e contribuisce alla creazione di una rete ecologica locale più strutturata e resiliente.

2.5 REALIZZAZIONE DI PASSAGGI ECOLOGICI

La connettività ecologica tra gli elementi del verde di progetto riveste un ruolo strategico, soprattutto se considerata in una prospettiva territoriale più ampia che includa anche le aree esterne e limitrofe al lotto di intervento. L'efficacia delle sistemazioni a verde non è infatti legata esclusivamente alla qualità intrinseca delle singole componenti vegetazionali, ma anche alla loro capacità di integrarsi in una rete ecologica diffusa, favorendo la continuità degli habitat e la mobilità della fauna.

Il principio di permeabilità ecologica tra interno ed esterno dell'area si traduce nell'adozione di accorgimenti progettuali finalizzati a consentire il libero attraversamento del lotto da parte della piccola fauna selvatica, riducendo l'effetto barriera potenzialmente indotto dalle recinzioni perimetrali.

In tale ottica è previsto il mantenimento delle recinzioni esistenti e, ove necessario, l'inserimento di nuovi tratti coerenti per tipologia e caratteristiche con quelli attuali, evitando soluzioni che possano costituire ostacolo invalicabile. La conservazione dell'impianto di recinzione esistente, laddove già compatibile con il passaggio della fauna, rappresenta un elemento fondamentale per preservare la funzionalità ecologica dell'area.

Sono inoltre previste specifiche aperture nel muretto alla base della recinzione perimetrale, nonché lievi avvallamenti o conche nella pavimentazione sottostante, in modo da garantire punti di attraversamento dedicati. Tali varchi saranno realizzati a intervalli regolari di circa 20 metri lungo il perimetro e avranno dimensioni indicative pari a 10–15 cm di diametro, idonee a consentire il passaggio agevole e sicuro della piccola fauna locale (quali roditori, ricci e altri micromammiferi).

PASSAGGI ECOLOGICI - IMMAGINE DI REFERENZA

Questi accorgimenti, pur di modesta entità dal punto di vista costruttivo, assumono un'importante valenza ambientale, in quanto contribuiscono a ridurre la frammentazione degli habitat, favorendo la dispersione, la ricerca di risorse trofiche e gli spostamenti stagionali delle specie presenti nel territorio. In tal modo l'area di progetto si configura come elemento permeabile e integrato nella rete ecologica locale, anziché come spazio isolato rispetto al contesto circostante.

3. CONCLUSIONI

Il progetto integra interventi di mitigazione ambientale e valorizzazione della biodiversità, combinando il mantenimento e il rinnovo delle componenti arboree, la realizzazione di siepi miste, aiuole a erbacee perenni e rain garden, con dispositivi faunistici quali cassette-nido, rifugi per piccoli mammiferi e hotel per insetti. Le aperture alla base delle recinzioni e i piccoli avvallamenti garantiscono la permeabilità dell'area, favorendo il passaggio sicuro della fauna selvatica e la connessione ecologica con il contesto circostante. Nel complesso, il progetto realizza un sistema verde multifunzionale, in grado di coniugare la mitigazione degli impatti antropici con la promozione della biodiversità, migliorando al contempo la qualità paesaggistica e la resilienza ambientale del sito.

Dott. Filippo Bernini

Marco Giorgetti Dottore Agronomo

ORDINE DOTTORI AGRONOMI E FORESTALI
N° 160
Dr.
MARCO
GIORGETTI
VARESE